

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10)

Nummer: **AT 406 417 B**

(12)

# PATENT SCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 581/93  
(22) Anmeldetag: 23.03.1993  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.09.1999  
(45) Ausgabetag: 25.05.2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F24B 7/04**

(30) Priorität:

DE 3903739A DE 4200721A DE 34301C  
DE 23227C DE 1554705A

(73) Patentinhaber:

RIENER KARL STEFAN  
A-4563 MICHELDORF, OBERÖSTERREICH  
(AT).

## (54) OFEN ZUR BEFEUERUNG MIT FESTEN BRENNSTOFFEN

(57) Die Erfindung beschreibt einen Ofen zur Befuerung mit festen Brennstoffen, insbesondere Pellets, mit einer in diesem angeordneten, durch einen Aufnahmekammernmantel begrenzten Aufnahmekammer für das Brennmaterial, einem Brennraum (14), welcher von einem Brennraummantel (21) begrenzt ist, der eine Rückwand (34), Seitenwände (25, 26), eine Stirnwand, eine Deckwand und einen der Deckwand gegenüberliegend angeordneten, bereichsweise durch eine Brennerschale (33) gebildeten Boden aufweist. Ein Brennstoffförderer ist zwischen dem Brennraummantel (21) und der von diesem distanzierten Aufnahmekammer angeordnet. Weiters weist der Ofen eine Rauchgasführung und ein Rauchgasgebläse (44) zur Förderung der Rauchgase auf. Zumindest ein Gehäuse (5) mit einem Rauchgaskanal (46) bildet zumindest bereichsweise die Rauchgasführung aus, wobei der Rauchgaskanal des Gehäuses (5) sich von einem mit einem Brennraumauslaß verbundenem Einlaß bis zu einem Rauchgasauslaß durchgehend erstreckt und das Gehäuse (5) zumindest einer der Seitenwände (25, 26) des Brennraummantels (21) bzw. des Aufnahmekammernmantels im Abstand vorgeordnet und über einen Verbindungskanal (45) mit dem Brennraum (14) verbunden ist.

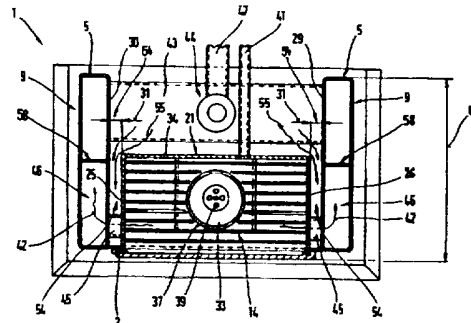


Fig. 2

AT 406 417 B

Die Erfindung beschreibt einen Ofen zur Befeuerung mit festen Brennstoffen, insbesondere Pellets, mit einer in diesem angeordneten, durch einen Aufnahmekammermantel begrenzten Aufnahmekammer für das Brennmaterial, einem Brennraum, welcher von einem Brennraummantel begrenzt ist, der eine Rückwand, Seitenwände, eine Stirnwand, eine Deckwand und einen der  
 5 Deckwand gegenüberliegend angeordneten, bereichsweise durch eine Brennerschale gebildeten Boden aufweist, mit einem Brennstoffförderer, der zwischen dem Brennraummantel und dem von diesem distanzierten Aufnahmekammermantel angeordnet ist und mit einer Rauchgasführung und mit einem Rauchgasgebläse zur Förderung der Rauchgase.

Ein bekannter Ofen - gemäß DE 39 03 739 A - weist einen Brennraum auf, der von einem  
 10 Konvektionsmantel umgeben ist und der verschiedene Zugregelvorrichtungen für die Zufuhr von Verbrennungs- und/oder Konvektionsluft aufweist. Bei diesem Ofen wird in Abhängigkeit der Einstellung der Regelorgane mehr oder weniger Konvektionsluft zwischen dem Gehäuse des Brennraumes und dem diesen umgebenden Konvektionsmantel geführt und nach der Erwärmung über Ausströmöffnungen der Umgebung des Ofens in Form von erwärmter Luft zugeführt.

Ein weiters bekannter Ofen, insbesondere für Pellets - gemäß DE 42 00 721 A - weist einen  
 15 Brennraum, Brennstoffbehälter und einen zwischen diesen angeordneten Konvektionsschacht mit darin angeordnetem Wärmetauscher auf. Zur zwangsweisen Durchführung der Konvektionsluft durch den Konvektionsschacht und zur Umspülung des Wärmetauschers mit der Konvektionsluft ist, zur Überwindung des hohen Strömungswiderstandes infolge des Wärmetauschers, ein Gebläse  
 20 erforderlich. Dadurch ist bei dieser Ausbildung neben sehr aufwendigen Bauteilen ein laufender Energieeinsatz für das Gebläse erforderlich, welches darüber hinaus den Geräuschpegel des Ofens erhöht.

In der DE 15 54 705 A ist eine Anordnung zur Zwangsbelüftung eines Heizofens gezeigt, bei welcher die natürliche Konvektion der den Heizofen umgebenden und die Rauchgaskanäle  
 25 umströmenden Luft durch ein Tangentialgebläse unterstützt wird, welches in einem Eintrittsbereich bzw. Strömungskanal der Konvektionsluft angeordnet ist.

In der DE 23 227 C ist ein Luftheizungssofen geoffenbart, welcher dem Brennraum  
 30 nachgeordnete, mäanderförmige Rauchgaskanäle aufweist, wobei die diese durchströmenden Rauchgase jedoch nur durch Konvektion bzw. die Zugwirkung im Kanal C aus dem Brennraum ins Freie verbracht werden und nicht mittels eines Rauchgasgebläses. Weiters ist auch bei diesem Heizofen kein Brennstoffförderer, keine Aufnahmekammer für Brennmaterial und kein zumindest ein Gehäuse aufweisender Konvektionsmantel angeordnet.

Der in der DE 34 301 C angegebene Ofen weist ebenfalls kein das Rauchgas förderndes  
 35 Rauchgasgebläse auf. Darüber hinaus ist bei dieser Ausführung die Rauchgasführung senkrecht ohne mäanderförmige Ausführung entlang dem Mantel des Brennraums geführt, sodaß bei dieser Ausbildung eine erhöhte Wärmeübertragung nicht stattfindet. Darüber hinaus ist weder eine Brennstoffförderung, noch eine Aufnahmekammer für das Brennmaterial oder ein Konvektionsmantel, welcher zumindest ein Gehäuse für Rauchgase aufweist, vorhanden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ofen mit einem hohen Wirkungsgrad zur  
 40 Umsetzung der im Brennstoff enthaltenen Energie zur Raumheizung zu schaffen, bei dem ein überwiegender Teil der erforderlichen Wärmeenergie durch die Konvektionsluft einem Raum zugeführt wird.

Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß zumindest ein Gehäuse mit einem  
 45 Rauchgaskanal zumindest bereichsweise die Rauchgasführung bildet, wobei der Rauchgaskanal des Gehäuses sich von einem mit einem Brennraumauslaß verbundenem Einlaß bis zu einem Rauchgasauslaß durchgehend erstreckt und das Gehäuse zumindest einer Seitenwand des Brennraummantels bzw. des Aufnahmekammermantels im Abstand vorgeordnet und über einen Verbindungskanal mit dem Brennraum verbunden ist. Der überraschende Vorteil dabei ist, daß durch die Ausbildung eines Gehäuses, das den Brennraum im Abstand umgibt, große  
 50 Strömungsquerschnitte für die Konvektionsluft erreicht werden und daher ohne den Einsatz von Antriebseinrichtungen eine hohe Luftumwälzung erreicht wird. Darüber hinaus werden dem Brennraum benachbart angeordnete Bereiche, wie z.B. die Aufnahmekammer und Fördereinrichtung für die Pellets vor direkter Strahlungshitze des Brennraumes und des Konvektionsmantels geschützt.

Möglich ist aber auch eine Weiterbildung wonach je ein Gehäuse mit zumindest je einem in  
 55 diesem verlaufenden Rauchgaskanal den Seitenwänden des Brennraummantels und/oder den Seitenwänden der Aufnahmekammer im Abstand vorgeordnet ist, deren Rauchgaskanäle über unabhängige, voneinander distanzierte, Verbindungskanäle mit dem Brennraum verbunden sind.

Dadurch wird eine symmetrische Anordnung im Hinblick auf den Brennraum bei minimierten Strömungswegen für die Rauchgase erreicht, wodurch auf den jeweiligen Betriebszustand abgestimmt, unabhängig voneinander, die Wirksamkeit der Konvektionsgehäuse gesteuert und damit an den Bedarf an Wärmeenergie angepaßt werden kann.

5 Es ist aber auch möglich daß jedem der beiden Rauchgaskanäle ein eigenes Rauchgasgebläse zugeordnet ist, wodurch ein sehr großer Regelbereich ohne zusätzlich erforderlicher mechanischer Regelorgane erreicht wird.

Gemäß einer Ausgestaltung, bei der die beiden Rauchgaskanäle in einen, beiden gemeinsamen, Rauchgasauslaß münden, werden bauliche Adaptierungsarbeiten bei der Aufstellung  
10 des Ofens vermieden.

Möglich ist aber auch, daß das Gehäuse den Brennraum und bzw. oder die Aufnahmekammer für das Brennmaterial U-förmig umfaßt. Dadurch wird eine sehr hohe Nutzfläche für die Erwärmung der Konvektions- und bzw. oder Umgebungsluft erreicht.

Nach einer Weiterbildung sind im Rauchgaskanal des Gehäuses Luftleitbleche angeordnet.  
15 Diese können z.B. horizontal oder zur Horizontalen geneigt angeordnet sein. Dadurch wird eine kostengünstige Herstellung des Konvektionsgehäuses erreicht, wodurch ein wirtschaftlicher Einsatz, auch bereits bei kleinen Baugrößen, gegeben ist.

Gemäß einer Ausgestaltung bildet, der durch den Abstand zwischen dem bzw. den Gehäusen und dem Brennraummantel und/oder dem Aufnahmekammermantel gebildete Zwischenraum einen durchgehenden Strömungskanal für die Konvektionsluft. Dadurch stehen für die Konvektionsluft  
20 eine ausreichende Anzahl an Strömungskanälen zur Verfügung, sodaß auf einen zusätzlichen Einbau weiterer Leitungselemente verzichtet werden kann.

Dadurch, daß die Aufnahmekammer für das Brennmaterial oberhalb des den Brennraum umgrenzenden Brennraummantels angeordnet ist, und daß eine Bodenwand der Aufnahmekammer in einer Distanz oberhalb einer Deckwand des Brennraummantels angeordnet  
25 und zwischen diesen ein weiterer Strömungskanal ausgebildet ist, der in seinen beiden Endbereichen direkt in die Umgebungsluft mündet, wobei dieser weitere Strömungskanal von einer die Aufnahmekammer mit dem Brennraum verbindenden Zufuhrschurre durchsetzt ist, können über die Konvektionsluft weitere Strömungskanäle zur Verfügung gestellt werden und können  
30 darüber hinaus Sicherheitsabstände zwischen Brennraum, Aufnahmekammer und Konvektionsgehäuse erreicht werden, wodurch eine unbeabsichtigte Entzündung des in der Aufnahmekammer gelagerten Brennmaterials durch die vom Brennraum ausgehende Strahlungshitze wirkungsvoll vermieden wird.

Dadurch, daß der oberhalb des Brennraummantels angeordnete Aufnahmekammermantel sich  
35 auch seitlich des Brennraummantels erstreckt und diesen in einem Überdeckungsbereich teilweise überlappt, wird eine wirtschaftliche Raumaufteilung erreicht, durch welche ein ausreichendes Lagervolumen für das Brennmaterial innerhalb der vorgegebenen Außenabmessungen des Ofens gegeben ist.

Möglich ist weiters, daß die Zufuhrschurre den weiteren Strömungskanal in dem Überdeckungsbereich des Aufnahmekammermantels mit dem Brennraummantel durchsetzt. Damit  
40 ist ein kurzer Förderweg für die Beschickung des Brennraums mit dem Brennmaterial gegeben.

Nach einer anderen Weiterbildung ist die Bodenwand des Aufnahmekammermantels aus einem strahlungsreflektierenden Material, insbesondere verzinktem Stahlblech, gebildet, womit die Bildung eines Wärmestaus in der Aufnahmekammer verhindert wird.

45 Möglich ist weiters eine Ausbildung, wonach dem Gehäuse bevorzugt mit Abstand ein Schutzmantel vorgeordnet ist, und kann damit ein wirkungsvoller Schutz für Lebewesen vor heißen Oberflächen erreicht werden.

Möglich ist dabei weiters eine Ausführungsvariante, wonach der Schutzmantel durch über Befestigungseinrichtungen in Distanz vor dem Gehäuse gehaltene Blech- und/oder Keramik-  
50 und/oder Gußelemente gebildet ist. Dadurch ist eine in hoher Typenvielfalt gestaltbare Außenoberfläche unter Verwendung eines einheitlichen Grundkonzeptes für den Ofen auf wirtschaftlicher Weise realisierbar.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante sind Befestigungseinrichtungen, insbesondere Haken, Klemmelemente oder dergleichen, für Verkleidungselemente, insbesondere Kacheln aus  
55 Keramik, Blech oder dergleichen, an einer äußeren Oberfläche des Gehäuses angeordnet, wodurch ein hoher Grad an werkseitiger Vormontage ermöglicht wird, und so die Arbeiten vorort minimiert werden können. Durch diese Ausführungsvariante ist weiters eine rasche und einfache Montage der Verkleidungselemente möglich.

Gemäß einer Ausgestaltung ist der Schutzmantel durch zwei im Querschnitt L-förmige Profile gebildet, deren Schenkelinnenseiten den Seitenwänden und der Rückwand des Brennraumes zugewandt sind. Damit werden zusätzliche Luftführungskanäle für an die Umgebung abzugebende Konvektionsluft erreicht.

5      Dadurch, daß der Schutzmantel aus einem zum Brennraummantel in im wesentlichen gleichbleibenden Abstand verlaufenden Profil mit U- bzw. C-förmigem Querschnitt gebildet ist, dessen Innenseiten den Seitenwänden sowie der Rückwand des Brennraummantels zugewandt sind wird die Anzahl der Bauelemente reduziert.

10      Möglich ist aber auch, daß die sich zwischen einer Ofenstirnwand und einer dieser gegenüber angeordneten Ofenrückwand erstreckenden Gehäuse zusammen mit einer Ofendeckwand und einer, eine Ofenaufstandsfläche bildenden Ofenbodenplatte einen Ofeninnenraum umgebenden Ofenmantel ausbilden, wobei die Aufnahmekammer und der Brennraum im Innenraum des Ofenmantels angeordnet sind und die Stirnwand des Brennraummantels durch die Ofenstirnwand gebildet ist. Dadurch kann auf einfache Weise eine Gewichtsreduzierung des erfindungsgemäßen Ofens erreicht werden, da auf eine zusätzliche Stirnwand für den

15      Brennraummantel verzichtet werden kann.  
Dadurch daß der Aufnahmekammermantel an der Ofenstirn- und Ofenrückwand befestigt ist, kann eine kompakte Bauform des erfindungsgemäßen Ofens erreicht werden und kann zudem wiederum der Montageaufwand vorort reduziert werden.

20      Nach einer Weiterbildung ist ein Abschnitt des Aufnahmekammermantels durch die Ofenstirn- und/oder Ofenrückwand gebildet, wodurch eine kompakte Bauform und damit eine Gewichtsreduzierung für den Ofen erreicht wird, die auch eine nachträgliche Installation ohne entsprechende Fundamentierung in Decken etc. ermöglicht.

25      Gemäß einer Weiterbildung bei der das Gehäuse mit der Ofenstirnwand verbunden ist, die auch den weiteren Strömungskanal begrenzt, wird eine wirkungsvolle Ableitung der Wärme der Stirnwand an die Konvektionsluft erreicht, wodurch eine örtliche Überhitzung der Stirnwand vermieden wird und damit ein zusätzlicher Berührungsschutz nicht erforderlich ist.

30      Nach einer Weiterbildung bei der die beidseits des Brennraummantels angeordneten Gehäuse über zumindest einen, parallel zur Ofenrückwand verlaufenden, Rauchgassammelkanal miteinander verbunden sind und das Rauchgasgebläse im Rauchgassammelkanal angeordnet ist, erfolgt die Wärmeabgabe an die Konvektionsluft von den Konvektionsgehäusen symmetrisch, wodurch zusätzliche Leiteinrichtungen nicht mehr erforderlich sind.

35      Entsprechend einer Ausbildung, wonach die Deckwand des Brennraummantels und die Bodenwand des Aufnahmekammermantels, welche den weiteren Strömungskanal für die Konvektionsluft bilden, in Richtung zur Ofenstirn- und zur Ofendeckwand ansteigend verlaufen, wird die schwerkraftmäßige Zirkulation der Konvektionsluft gefördert.

40      Möglich ist aber auch, daß der weitere Strömungskanal zwischen dem Aufnahmekammermantel und dem Brennraummantel über Ausströmöffnungen in der Ofenstirnwand mit der Umgebungsluft verbunden ist. Damit kann eine direkte Strömungsverbindung des Strömungskanals mit der Umgebungsluft und damit die Erzielung eines geringen Strömungswiderstandes erreicht werden.

45      Gemäß einer Ausbildung vergrößert sich der Querschnitt des Rauchgaskanals von dem Einlaß für die Rauchgase in Richtung des Rauchgasauslasses, wodurch es im Strömungsverlauf des Rauchgases zu einer Verlangsamung der Geschwindigkeit kommt, und zwar kontinuierlich im Verhältnis der abgegebenen Wärmeenergie, wodurch auch in diesem Bereich die noch enthaltene Restwärme wirkungsvoll entzogen werden kann.

50      Es ist jedoch auch eine Ausbildung möglich, bei der eine Oberfläche des Gehäuses bzw. eines diesem vorgeordneten Konvektionsmantels mit Konvektionselementen, insbesondere Konvektionsrippen, versehen ist, welche einen vorzugsweise trapezförmigen Querschnitt aufweisen. Dadurch werden die wirksamen Oberflächen ohne Veränderung der Außenabmessungen vergrößert und wird damit der Wirkungsgrad der Konvektionsgehäuse erhöht.

55      Dabei kann gemäß einer Weiterbildung die Wellung der durch Trapez- bzw. Wellblechgebildeten Blechelemente des Gehäuses in einer zur Ofenaufstandsfläche senkrechten Ebene verlaufen, sodaß eine Ausbildung entsprechend dem Strömungsverlauf der Konvektionsluft möglich ist, und dadurch die Konvektionsluft nicht einer übermäßigen Verwirbelung und damit einer Staubaufwirbelung unterliegt.

Gemäß weiteren Ausbildungen sind die Luftleitbleche vertikal oder zur Vertikalen geneigt angeordnet. Damit werden an unterschiedliche Geometrien angepasste Konvektionsgehäuse bei wirtschaftlichen Fertigungsmöglichkeiten erreicht.

Schließlich ist aber auch eine Ausbildung möglich, bei der das Gehäuse zumindest eine Höhe aufweist, die zwei Drittel der Höhe der Ofenstirnwand entspricht. Damit wird eine optische Aufgliederung der Seitenansicht erreicht und sind zusätzliche Designelemente anwendbar.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen: Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Ofen in Stirnansicht; Fig. 2 den Ofen nach Fig. 1 in Draufsicht, teilweise geschnitten; Fig. 3 den Ofen, geschnitten gemäß den Linien III - III in Fig. 1; Fig. 4 eine weitere Ausbildung des Ofens mit dem Gehäuse, in Draufsicht; Fig. 5 das Gehäuse, geschnitten, gemäß den Linien V-V in Fig. 4; Fig. 6 eine andere Ausbildung des Ofens mit dem Gehäuse, in Draufsicht; Fig. 7 eine andere Ausführung des Ofens mit dem Gehäuse, in Ansicht, von hinten; Fig. 8 den Ofen mit dem Gehäuse, geschnitten gemäß den Linien VIII-VIII in Fig. 7.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Ofen 1 gezeigt, der eine Ofenstirnwand 2, Deckwand 3 und eine Ofenrückwand 4 aufweist. Seitliche Begrenzungen des Ofens 1 bilden Gehäuse 5, welche sich in etwa von einer Ofenaufstandsfläche 6 in Richtung einer Höhe 7 sowie über eine Tiefe 8 des Ofens 1 erstrecken. Diese Gehäuse 5 umschließen einen quaderförmigen Innenraum und werden bevorzugt aus gekanteten Blechelementen 9 gefertigt, welche im Stoßbereich dicht verbunden, insbesondere verschweißt, sind. Zwischen den Gehäusen 5 sind, durch in der Ofenstirnwand 2 angeordnete Öffnungen 10, 11, 12 zugänglich, ein Installationsfach 13, ein Brennraum 14 und eine Aufnahmekammer 15 für Brennmaterial 16, z. B. Pellets 17, die über Bedien- bzw. Beschickungstüren 18, 19, 20 verschließbar sind. Der Brennraum 14 und die Aufnahmekammer 15 sind durch einen Brennraummantel 21 und einen davon unabhängigen Aufnahmekammermantel 22 gebildet, die sich in vertikaler Richtung überdecken, wobei eine Deckwand 23 des Brennraumes 14 in Richtung der Ofendeckwand 3 und der Ofenstirnwand 2 schräg verläuft und eine Bodenwand 24 der Aufnahmekammer 15 in Richtung der Ofenrückwand 4 und der Ofenaufstandsfläche 6 schräg verläuft und Seitenwände 25, 26 des Brennraumes 14 sowie Seitenwände 27, 28 der Aufnahmekammer 15 zu den entsprechenden gegenüber angeordneten Innenwänden 29, 30 der kammerförmigen Gehäuse 5 einen Abstand 31 aufweisen.

Unter dem Brennraum 14 ist in einer Zuluftkammer 32 eine Brennerschale 33 zur Aufnahme der Pellets 17 angeordnet, welche von der Aufnahmekammer 15 über eine rohrförmige, eine Rückwand 34 des Brennraumes 14 durchragende, Zufuhrschurre 35 zugeführt werden.

In einer Deckplatte 36 der Zuluftkammer 32 ist über eine Dichtanordnung 37 die Brennerschale 33 eingesetzt, welche in einem in die Zuluftkammer 32 ragenden Oberflächenbereich 38 Durchbrüche 39 zur Zufuhr einer Primärluft - Pfeil 40 - als Verbrennungsluft aufweist, wobei die Zuluftkammer 32 über eine Zuluftleitung 41 mit der Umgebungsluft des Ofens 1 in Strömungsverbindung steht.

Die Ableitung von Rauchgasen - Pfeil 42 - erfolgt durch Erzeugung eines Unterdruckes im Brennraum 14 durch ein auf einem Rauchgassammelkanal 43 angeordnetes Rauchgasgebläse 44. Mittels dieses Rauchgasgebläses 44 werden die Rauchgase über Verbindungskanäle 45, welche einen Brennraumauslaß mit einem Einlaß der als Rauchgaskanal 46 wirkenden Gehäuse 5 verbinden und weiter in den die Gehäuse 5 verbindenden Rauchgassammelkanal 43 geführt und von dort mittels des Rauchgasgebläses 44 einem Rauchgasauslaß 47 zugeführt.

Zur Regelung der Leistung des Ofens 1 ist eine Steuervorrichtung 48 vorgesehen. Mittels dieser kann die Drehzahl des Rauchgasgebläses 44 z. B. stufenlos verändert werden, wodurch die Leistung des Rauchgasdurchsatzes beeinflusst und damit über die Unterdruckwirkung im Brennraum 14, aber auch die Primärluftzufuhr - Pfeil 40 - geregelt werden.

Über die Steuervorrichtung 48 ist es weiters möglich, den Brennraum 14 z. B. mittels Temperaturfühler 49, Flammenwächter 50 zu überwachen und die Förderleistung eines Brennstoffförderers 51, z. B. Schneckenförderers 52 manuell oder mittels Raumthermostates 53 automatisch zu regeln.

Durch die Ausbildung von Strömungskanälen 54 zwischen den Gehäusen 5 und den Seitenwänden 25, 26 des Brennraumes 14 und von einem weiteren Strömungskanal zwischen der Deckwand 23 des Brennraumes 14 und der Bodenwand 24 der Aufnahmekammer 15 wird eine Umspülung des Brennraumes 14, der Aufnahmekammer 15 und der Innenwände 29, 30 der Gehäuse 5 mit Konvektionsluft - Pfeil 55 - erreicht. Zur Weiterleitung der Konvektionsluft - Pfeil 55 - in Richtung einer Ausströmöffnung 56 im Bereich der Ofenstirnwand 2 weisen die Deckwand 23

des Brennraumes 14 und die Bodenwand 24 der Aufnahmekammer 15 zueinander eine Distanz 57 auf. Durch das Umspülen des Brennraumes 14 und das Durchströmen der Konvektionsluft - Pfeil 55 - zwischen den Seitenwänden 27, 28 der Aufnahmekammer 15 wird gleichzeitig eine Kühlwirkung für die Aufnahmekammer 15 bzw. des darin gelagerten Brennmaterials 16, aber auch des Schneckenförderers 52, erreicht.

Zur Erzielung einer hohen Ausnutzung der in den Rauchgasen enthaltenen Restwärme sind im Innenraum der Gehäuse 5 Luftleitbleche 58 angeordnet. Damit wird ein mäanderförmiger Strömungsverlauf in der Strömung der Rauchgase - Pfeil 42 - zwischen dem Auslaß des Brennraumes 14 und dem Rauchgassammelkanal 43 erreicht.

Der Ofen 1 erfüllt eine Reihe von Kriterien, wie sie durch unterschiedliche Anwendungsgegebenheiten auftreten. So wurde Bedacht genommen, daß der Ofen 1 als sogenannter Einbaukamin, also vom Mauerwerk umgeben, welches mit entsprechenden Konvektionsluftzügen ausgestattet ist, eingesetzt werden kann, aber auch als unabhängige Heizquelle ohne weitere bauwerkliche Maßnahmen betrieben werden kann.

Desweiteren sind für einen Ofen 1, der für einen längeren automatisierten und zum Teil unbewachten Betrieb geeignet ist, ganz bestimmte Sicherheitskriterien zu erfüllen. Durch die voneinander distanzierte Anordnung der Gehäuse 5 und des Brennraummantels 21 und des Aufnahmekammermantels 22 werden einerseits die für die Erwärmung der Konvektionsluft und für deren Weiterleitung in die Umgebung erforderlichen Strömungskanäle geschaffen und wird gleichzeitig die Strahlungswirkung des Brennraummantels 21 auf die Aufnahmekammer 15 auf ein ungefährliches Ausmaß verringert. Weitere Maßnahmen für die Eigensicherheit des Ofens 1 bestehen in einer wirkungsvollen Auskleidung des Brennraumes 14 mit Schamottesteinen 59 (siehe Fig. 6). Desweiteren ist vorgesehen, zumindest die der Deckwand 23 des Brennraumes 14 gegenüberliegende Bodenwand 24 der Aufnahmekammer 15 aus rückstrahlendem Material, z. B. verzinktem Eisenblech, auszuführen. Damit wird eine punktuelle Überhitzung und damit Selbstentzündung des in der Aufnahmekammer 15 gelagerten Brennmaterials 16 wirkungsvoll verhindert und darüber hinaus die Strahlungsenergie an die Konvektionsluft besser übertragen. Dies ermöglicht auch, die Aufnahmekammer 15 vorwiegend über dem Aufnahmekammermantel 21 anzuordnen, und damit die Öffnung 12 mit der Bedien- bzw. Beschickungstüre 18 für das Brennmaterial 16 in der Ofenstirnwand 2 vorzusehen.

Eine weitere Maßnahme zum wirtschaftlichen und sicheren Betrieb des Ofens 1 liegt gegebenenfalls darin, in der in der Stirnwand 2 angeordneten Ausströmöffnung 56 für die Konvektionsluft - Pfeil 55 - eine Luftleiteinrichtung 60 vorzusehen, welche z. B. durch eine manuell verstellbare Jalousie gebildet sein kann. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Luftleiteinrichtung 60 durch magnetisch oder elektromotorisch betriebene Klappen auszubilden und deren Antriebe über die Steuervorrichtung 48 zu beaufschlagen und damit die Ausströmöffnungen 56 für die Konvektionsluft - Pfeil 55 - in den automatisierten Steuerungsprozeß miteinzubinden.

Desweiteren wird durch die Ausgestaltung der Strömungskanäle 54 des vorliegenden Ofens 1 und der hohen Zugwirkung, welche durch die entsprechende Temperierung der Konvektionsluft - Pfeil 55 - erreicht wird, die Anwendung weiterer Gebläse, wie z. B. eines Umluftgebläses für die Konvektionsluft - Pfeil 55 - nicht erforderlich, wodurch der Geräuschpegel des Ofens 1 minimiert ist.

In den Fig. 4 und 5 ist eine weitere Ausbildung des Gehäuses 5 gezeigt, das den den Brennraum 14 bildenden Brennraummantel 21 und gegebenenfalls die Aufnahmekammer 15 U-förmig umgibt.

Die Blechelemente 9 der Gehäuse 5 können natürlich zur Erzielung einer großen Strahlungsoberfläche zur Abgabe der in den Rauchgasen - Pfeil 42 - enthaltenen Wärmeenergie an die Konvektionsluft - Pfeil 55 - bzw. Umgebungsluft durch sogenannte Trapezbleche, Wellbleche etc. gebildet sein, wobei die Wellung in einer zur Ofenaufstandsfläche 6 senkrechten Ebene verläuft.

Zur Erzielung des Strömungskanals 54 weisen die zueinander gerichteten Innenwände 29, 30 von den Seitenwänden 25, 26 des Brennraumes 14 den Abstand 31 auf. Oberflächen 61 des Gehäuses 5 sind zur Erzielung einer größeren Strahlungsfläche trapezförmig ausgebildet. Durch eine mehrfache Anordnung der Luftleitbleche 58 wird für die Rauchgase - Pfeil 42 - ein langer Strömungsweg zwischen ihrem Eintritt in das Gehäuse 5 im Bereich der Verbindungskanäle 45 und ihrer Abförderung durch das am Rauchgassammelkanal 43 angeordnete Rauchgasgebläse 44 erreicht, wodurch bei dieser Ausbildung eine hohe Ausnutzung der im Rauchgas - Pfeil 42 - enthaltenen Restwärme erfolgt.

Desweiteren ist es selbstverständlich wie gezeigt möglich, Verkleidungselemente 62, z. B. Kacheln 63 aus Keramik, Blech etc. dem Gehäuse 5 vorzusetzen. Diese Verkleidungselemente 62 können austauschbar über Befestigungseinrichtungen 64, z. B. Haken, Klemmen, Schrauben etc. mit dem Gehäuse 5 verbunden werden. Durch diese Verkleidungselemente 62 wird auch ein

5 Schutzmantel 65 erreicht, dessen Oberflächentemperatur kleiner  $40^{\circ}\text{C}$  bleibt.

Mit dieser Variante ist es möglich, den Ofen 1 zusätzlich zur Anwendung als Einbaukamin, wobei dabei die optische Gestaltung mit Ausnahme der Frontansicht von zweitrangiger Bedeutung ist, als raumgestaltendes Objekt einzusetzen und variabel hinsichtlich Typenvielfalt zu gestalten.

Wie besser der Fig. 5 zu entnehmen, weist das den Rauchgaskanal 46 bildende Gehäuse 5 eine Mehrzahl von den Luftleitblechen 58 auf. Das Rauchgas - Pfeil 42 - gelangt aus dem Brennräum 14 - der schematisch durch strichlierte Linien angedeutet ist - über die Verbindungskanäle 45 in das Gehäuse 5. Die Luftleitbleche 58 begrenzen dabei den Rauchgaskanal 46, wobei diese Ausnehmungen 66 aufweisen, die wechselweise einer Grundplatte 67 und einer Deckplatte 68 zugeordnet sind. Damit wird ein mäanderförmiger Strömungsverlauf für die Rauchgase - Pfeil 42 - erreicht, wodurch diese in Folge des langen Strömungsweges vom Verbindungskanal 45 zum Rauchgasgebläse 44 die in ihnen enthaltene Restwärme an die Blechelemente 9 des Gehäuses 5 abgeben und somit diese Wärme für die Erwärmung der in den Strömungskanälen 54 strömenden Konvektionsluft - Pfeil 55 - zur Verfügung steht.

In der Fig. 6 ist eine andere Ausführung des Ofens 1 gezeigt. Bei dieser weist der Brennräum 14 einen in etwa trapezförmigen Querschnitt auf, wobei die Seitenwände 25, 26 in Richtung der Rückwand 34 zueinander konisch verjüngend verlaufen. Längs den Seitenwänden 25, 26 und der Rückwand 34 sind zur Auskleidung des Brennraumes 14 die Schamottesteine 59 angeordnet. Die Rückwand 34 und deren Auskleidung wird durch die Zufuhrschürre 35 durchragt, über welche die Pellets 17 in die Brennerschale 33 gelangen. Die Bedien- bzw. Beschickungstüre 19 erschließt den Brennräum 14 in Richtung der Ofenstirnwand 2.

Der Brennraummantel 21 wird vom Gehäuse 5 U-förmig umfaßt, wobei die Innenwände 29, 30 in etwa parallel zu den Seitenwänden 25, 26 des Brennraummantels 21 verlaufen und ein, die Innenwände 29, 30 verbindendes Stegblech 69 in etwa parallel zur Rückwand 34 verläuft und die Innenwände 29, 30 und das Stegblech 69 zum Brennraummantel 21 den Abstand 31 aufweisen. Dadurch wird zwischen dem Brennraummantel 21 und dem Gehäuse 5 der Strömungskanal 54 für die Konvektionsluft gebildet. Außenseitenwände 70, 71 verlaufen in Richtung der Ofenrückwand 4 (siehe Fig. 1) konisch erweiternd, wodurch eine Breite 72 des Gehäuses 5 im Bereich der Ofenstirnwand 2 kleiner ist als eine Breite 73 im Bereich der Ofenrückwand 4. Dadurch sind beidseits des Brennraumes 14, in etwa V-förmig, sich in Richtung der Ofenrückwand 4 erweiternde, Rauchgaskammern 74, 75 im Gehäuse 5 ausgebildet, welche im Bereich einer Grundplatte 76 mittels des Rauchgassammelkanals 43 verbunden sind, auf dem das Rauchgasgebläse 44 mit dem Rauchgasauslaß 47 angeordnet ist.

Wie nunmehr der Figur zu entnehmen ist, wird bei Betrieb des Ofens 1 durch Erzeugung eines Unterdrucks mittels des Rauchgasgebläses 44 Primärluft - Pfeil 40 - über die Zuluftleitung 41 der Zuluftkammer 32 und damit der Brennerschale 33 zugeführt, wodurch die Verbrennung der Pellets 17 aufrechterhalten wird. Die dabei entstehenden Rauchgase - Pfeil 42 - werden aus dem Brennräum 14 über die Verbindungskanäle 45 in das Gehäuse 5 und damit in den Rauchgaskanal 46 gesaugt. Dieser ist in Strömungsrichtung der Rauchgase - Pfeil 42 - konisch erweitert ausgebildet und weist zur Verlängerung des Strömungsweges die Luftleitbleche 58 auf. Damit wird ein mäanderförmiger Strömungsverlauf erreicht, bevor die Rauchgase - Pfeil 42 - in den Rauchgassammelkanal 43 eintreten, um dabei möglichst viel ihrer Restwärme an die im Strömungskanal 54 zwischen dem Brennraummantel 21 und dem Gehäuse 5 strömende Konvektionsluft - Pfeil 55 - abzugeben. Des weiteren wird von den Außenseitenwänden 70, 71 des Gehäuses 5 die aus den Rauchgasen - Pfeil 42 - stammende Wärme an die Umgebung abgestrahlt.

In den Fig. 7 und 8 ist eine weitere Ausführung des Ofens 1 mit dem Gehäuse 5 gezeigt, wobei dieses aus je einem, beidseits des Brennraummantels 21 und gegebenenfalls des Aufnahmekammermantels 22 im Abstand 31 zu diesen angeordnete, mehrfach unterteilte Teilgehäuse 77, 78 umfaßt. Ebenfalls in etwa im Abstand 31 von der Rückwand 34 des Brennraummantels 21 verläuft eine Anspeiseleitung 79, die mit den aus dem Brennräum 14 führenden Verbindungskanälen 45 und den Teilgehäusen 77, 78 strömungsverbunden ist. Eine Trennwand 80 teilt den Abgasstrom in etwa im gleichen Verhältnis auf die Teilgehäuse 77, 78 auf. Die Unterteilung der Teilgehäuse 77, 78 erfolgt durch eine, in etwa parallel zu den Seitenwänden

24, 25 des Brennraumes 14 verlaufende Mittelwand 81 dermaßen, daß in den Teilgehäusen 77, 78 dem Brennraummantel 21 zugeordnete Rauchgaskanäle 82, 83 gebildet werden, in die die Rauchgase einströmen und somit in diesem Bereich die höhere Oberflächentemperatur auftritt. Durch die Überleitung der Rauchgaskanäle in vom Brennraum 14 abgewandte Rauchgaskanäle 84, 85 wird die Restwärme an Außenwände 86, 87 abgegeben. Diese sind daher mit bereits

5 geringer Temperatur belastet, womit bei einer derartigen Ausführung ein spezieller Berührungsschutz für diese Außenwände 86, 87 nicht mehr erforderlich ist. Desweiteren weisen die Rauchgaskanäle 82, 83, 84, 85 zur Erreichung eines mäanderförmigen Strömungsverlaufes des Rauchgases, wie bereits in den vorherigen Beispielen beschrieben, die Luftleitbleche 58 auf.

10 Parallel zur Anspeiseleitung 79 sind die Teilgehäuse 77, 78, z. B. im Bereich der Ofendeckwand 3, über den Rauchgassammelkanal 43 verbunden, der bei diesem Ausführungsbeispiel an einer Unterseite 88 das Rauchgasgebläse 44 mit dem Rauchgasauslaß 47 aufweist.

15 Zum besseren Verständnis der Zeichnungen wurden zum Teil unproportionale Darstellungen gewählt.

### Patentansprüche:

1. Ofen zur Befeuerung mit festen Brennstoffen, insbesondere Pellets, mit einer in diesem angeordneten, durch einen Aufnahmekammermantel begrenzten Aufnahmekammer für das Brennmaterial, einem Brennraum, welcher von einem Brennraummantel begrenzt ist, der eine Rückwand, Seitenwände, eine Stirnwand, eine Deckwand und einen der Deckwand gegenüberliegend angeordneten, bereichsweise durch eine Brennerschale gebildeten Boden aufweist, mit einem Brennstoffförderer, der zwischen dem Brennraummantel und dem von diesem distanzierten Aufnahmekammermantel angeordnet ist, und mit einer Rauchgasführung und einem Rauchgasgebläse zur Förderung der Rauchgase, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Gehäuse (5) mit einem Rauchgaskanal (46) zumindest bereichsweise die Rauchgasführung bildet, wobei der Rauchgaskanal (46) des Gehäuses (5) sich von einem mit einem Brennraumauslaß verbundenen Einlaß bis zu einem Rauchgasauslaß (47) durchgehend erstreckt und das Gehäuse (5) zumindest einer Seitenwand (25, 26, 27, 28) des Brennraummantels (21) bzw. des Aufnahmekammermantels (22) im Abstand (31) vorgeordnet und über einen Verbindungskanal (45) mit dem Brennraum (14) verbunden ist.
2. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Gehäuse (5) mit zumindest je einem in diesem verlaufenden Rauchgaskanal (46) den Seitenwänden (25, 26) des Brennraummantels (21) und/oder den Seitenwänden (27, 28) der Aufnahmekammer (15) im Abstand vorgeordnet ist, deren Rauchgaskanäle (46) über unabhängige, voneinander distanzierte Verbindungskanäle (45) mit dem Brennraum (14) verbunden sind.
3. Ofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem der beiden Rauchgaskanäle (46) ein eigenes Rauchgasgebläse (44) zugeordnet ist.
4. Ofen nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Rauchgaskanäle (46) in einen, beiden gemeinsamen, Rauchgasauslaß (47) münden.
5. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) den Brennraum (14) und bzw. oder die Aufnahmekammer (15) für das Brennmaterial (16) U-förmig umfaßt.
6. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Rauchgaskanal (46) des Gehäuses (5) Luftleitbleche (58) angeordnet sind.
7. Ofen nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein durch den Abstand (31) zwischen dem bzw. den Gehäusen (5) und dem Brennraummantel (21) und/oder dem Aufnahmekammermantel (22) gebildeter Zwischenraum einen durchgehenden Strömungskanal (54) für die Konvektionsluft bildet.
8. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmekammer (15) für das Brennmaterial (16) oberhalb des, den Brennraum (14) umgrenzenden Brennraummantels (21) angeordnet ist und daß eine Bodenwand (24) der Aufnahmekammer (15) in einer Distanz (57) oberhalb einer Deckwand (23) des Brennraummantels (21) angeordnet und zwischen diesen ein weiterer Strömungskanal ausgebildet ist, der in seinen beiden Endbereichen direkt in die Umgebungsluft mündet,



wobei dieser weitere Strömungskanal von einer die Aufnahmekammer (15) mit dem Brennraum (14) verbindenden Zufuhrschurre (35) durchsetzt ist.

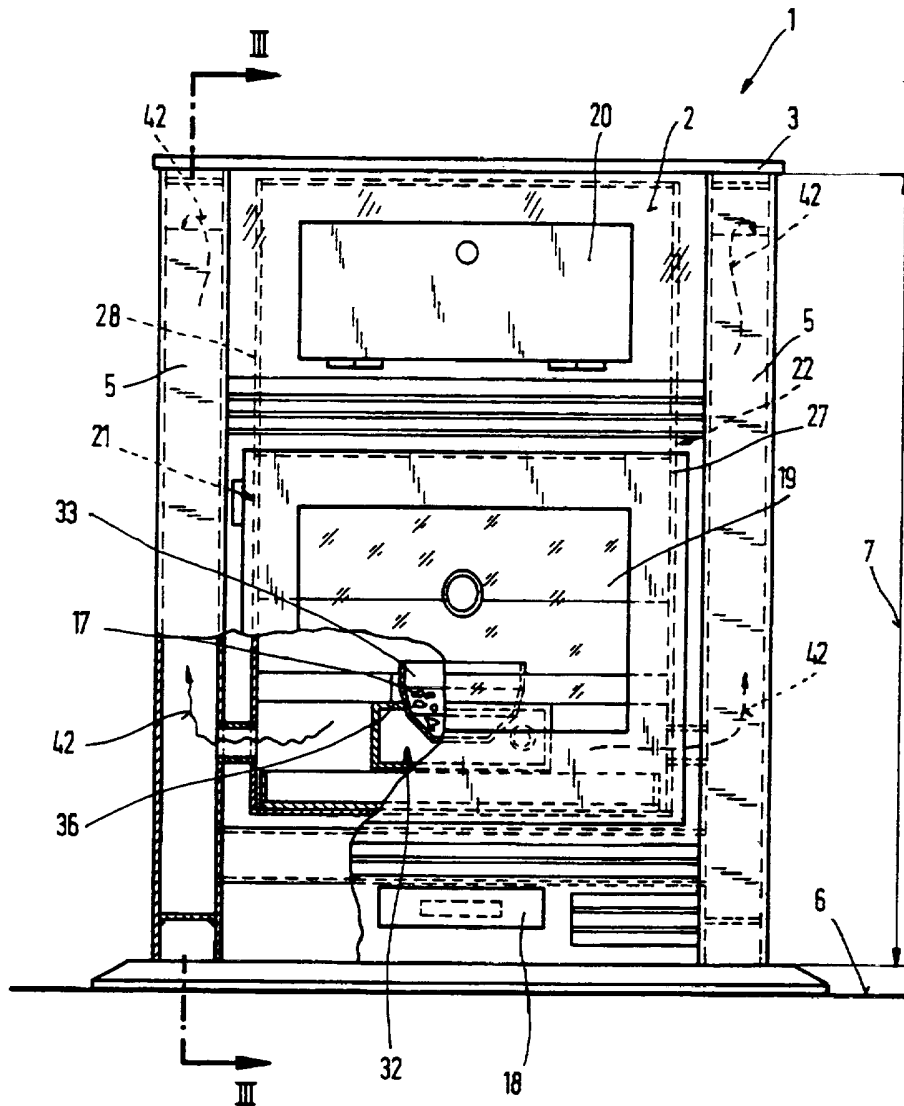
9. Ofen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der oberhalb des Brennraummantels (21) angeordnete Aufnahmekammermantel (22) sich auch seitlich des Brennraummantels (21) erstreckt und diesen in einem Überdeckungsbereich teilweise überlappt.
10. Ofen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrschurre (35) den weiteren Strömungskanal in dem Überdeckungsbereich des Aufnahmekammermantels (22) mit dem Brennraummantel (21) durchsetzt.
11. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bodenwand (24) des Aufnahmekammermantels (22) aus einem strahlungsreflektierenden Material, insbesondere verzinktem Stahlblech, gebildet ist.
12. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem Gehäuse (5), bevorzugt mit Abstand, ein Schutzmantel (65) vorgeordnet ist.
13. Ofen nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzmantel (65) durch über Befestigungseinrichtungen (64) in Distanz vor dem Gehäuse (5) gehaltene Blech- und/oder Keramik- und/oder Gußelemente gebildet ist.
14. Ofen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtungen (64), insbesondere Haken, Klemmelemente oder dgl. für Verkleidungselemente (62), insbesondere Kacheln (63) aus Keramik, Blech oder dgl. an einer äußeren Oberfläche (61) des Gehäuses (5) angeordnet sind.
15. Ofen nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzmantel (65) durch zwei im Querschnitt L-förmige Profile gebildet ist, deren Schenkelinnenseiten den Seitenwänden (25, 26) und der Rückwand (34) des Brennraummantels (21) zugewandt sind.
16. Ofen nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzmantel (65) aus einem zum Brennraummantel (21) in im wesentlichen gleichbleibenden Abstand verlaufenden Profil mit U- bzw. C-förmigem Querschnitt gebildet ist, dessen Innenseiten den Seitenwänden (25, 26) sowie der Rückwand (34) des Brennraummantels (21) zugewandt sind.
17. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die sich zwischen einer Ofenstirnwand (2) und einer dieser gegenüber angeordneten Ofenrückwand (4) erstreckenden Gehäuse (5) zusammen mit einer Ofendeckwand (3) und einer, eine Ofenaufstandsfläche (6) bildenden Ofenbodenplatte einen, einen Ofeninnenraum umgebenden Ofenmantel ausbilden, wobei die Aufnahmekammer (15) und der Brennraum (14) im Innenraum des Ofenmantels angeordnet sind und die Stirnwand des Brennraummantels (21) durch die Ofenstirnwand (2) gebildet ist.
18. Ofen nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmekammermantel (22) an der Ofenstirn- und/oder Ofenrückwand (2, 4) befestigt ist.
19. Ofen nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abschnitt des Aufnahmekammermantels (22) durch die Ofenstirn- und/oder Ofenrückwand (2, 4) gebildet ist.
20. Ofen nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) mit der Ofenstirnwand (2) verbunden ist, die auch den weiteren Strömungskanal begrenzt.
21. Ofen nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die beidseits des Brennraummantels (21) angeordneten Gehäuse (5) über zumindest einen, parallel zur Ofenrückwand (4) verlaufenden, Rauchgassammelkanal (43) miteinander verbunden sind und das Rauchgasgebläse (44) im Rauchgassammelkanal (43) angeordnet ist.
22. Ofen nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckwand (23) des Brennraummantels (21) und die Bodenwand (24) des Aufnahmekammermantels (22), welche den weiteren Strömungskanal für die Konvektionsluft bilden, in Richtung zur Ofenstirn- und zur Ofendeckwand (2, 3) ansteigend verlaufen.
23. Ofen nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Strömungskanal zwischen dem Aufnahmekammermantel (22) und dem Brennraummantel

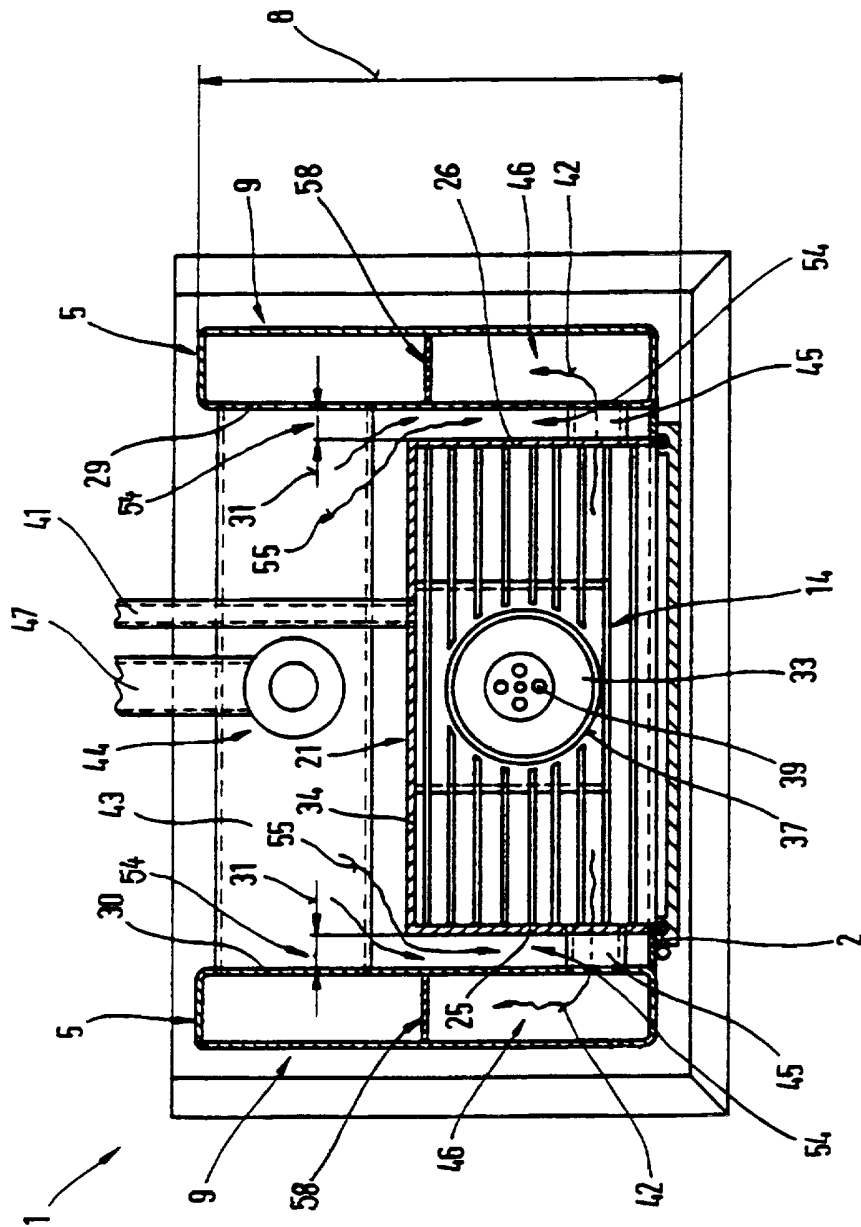
(21) über Ausströmöffnungen (56) in der Ofenstirnwand (2) mit der Umgebungsluft verbunden ist.

- 5 24. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Querschnitt des Rauchgaskanals (46) von dem Einlaß für die Rauchgase in Richtung des Rauchgasauslasses (47) vergrößert.
25. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Oberfläche (61) des Gehäuses (5) bzw. eines diesem vorgeordneten Konvektionsmantels mit Konvektionselementen, insbesondere Konvektionsrippen, versehen ist, welche einen vorzugsweise trapezförmigen Querschnitt aufweisen.
- 10 26. Ofen nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellung der durch Trapez- bzw. Wellbleche gebildeten Blechelemente des Gehäuses (5) in einer zur Ofenaufstandsfläche (6) senkrechten Ebene verläuft.
27. Ofen nach einem der Ansprüche 6 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitbleche (58) in den Rauchgaskanälen (46) vertikal oder zur Vertikalen geneigt angeordnet sind.
- 15 28. Ofen nach einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) zumindest eine Höhe aufweist, die zwei Drittel der Höhe (7) der Ofenstirnwand (2) entspricht.

Hiezu 7 Blatt Zeichnungen

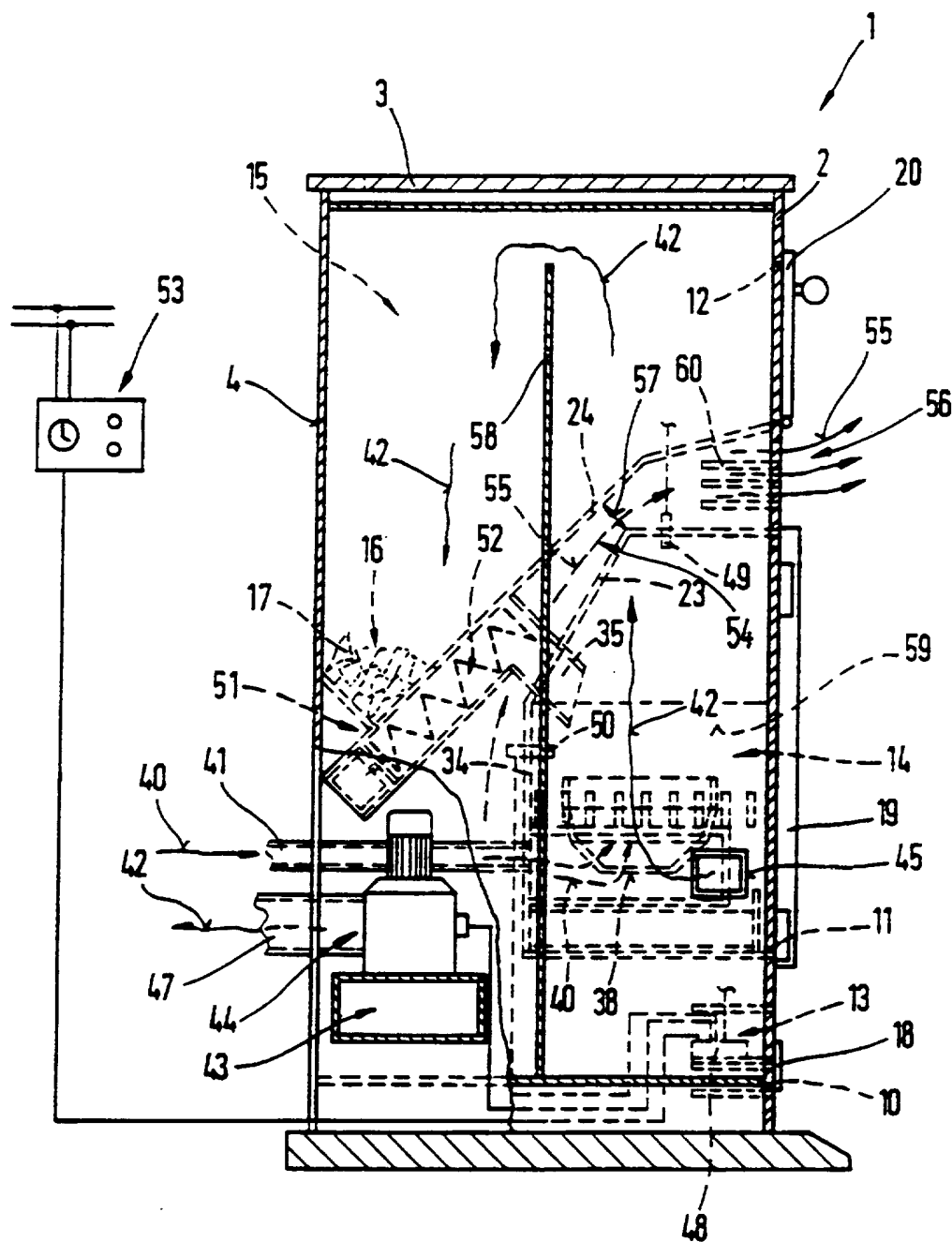
**Fig.1**



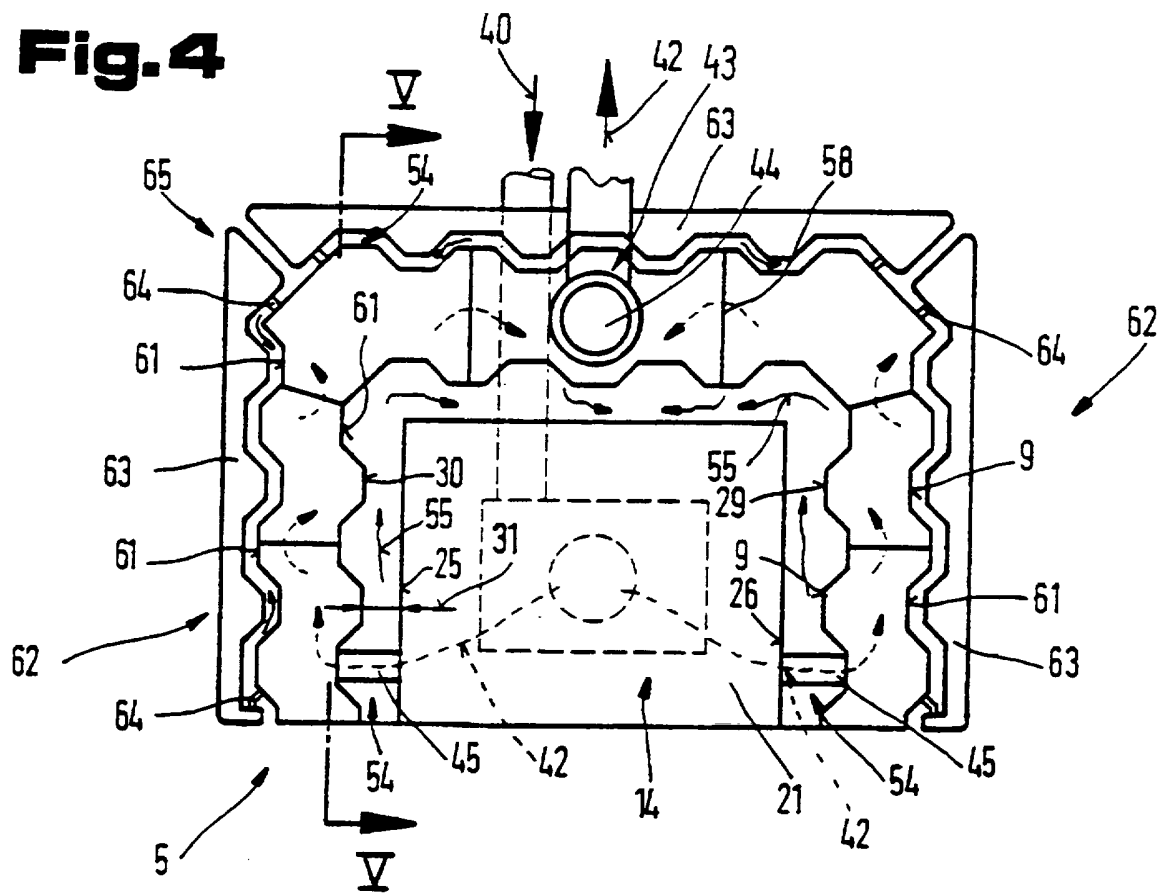


**Fig. 2**

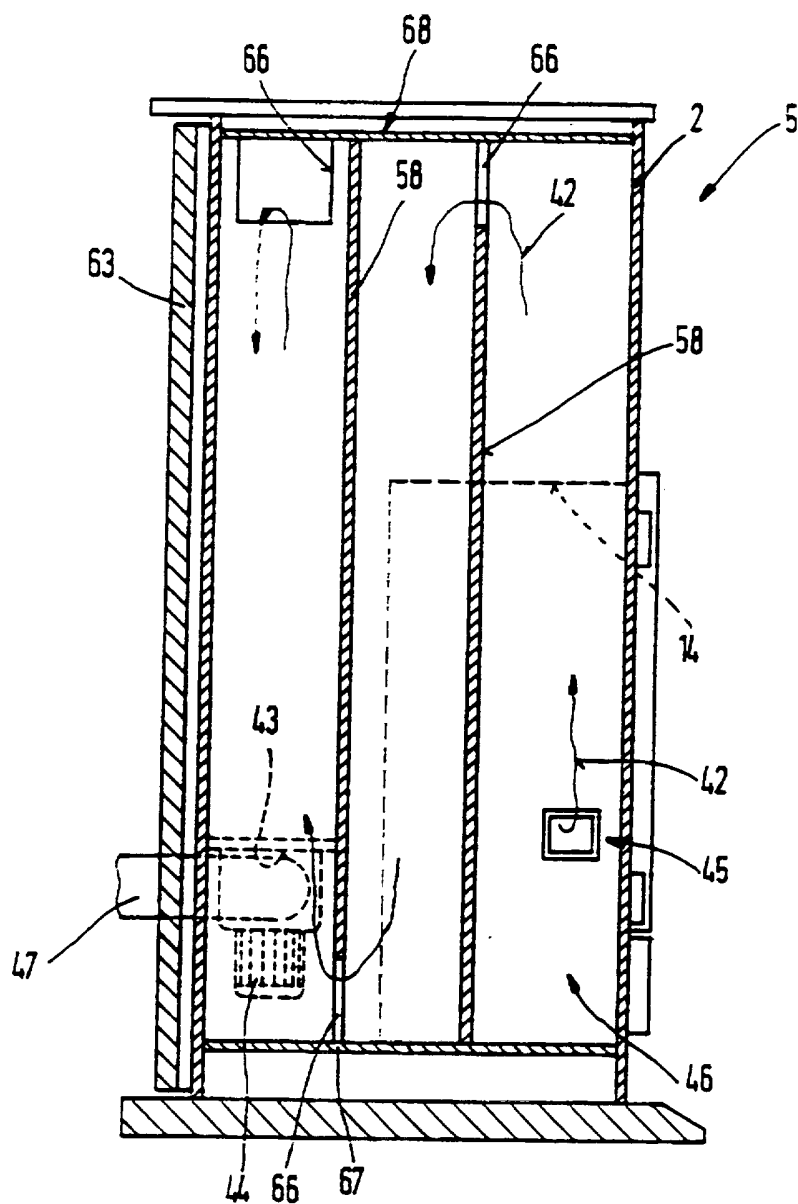
**Fig. 3**

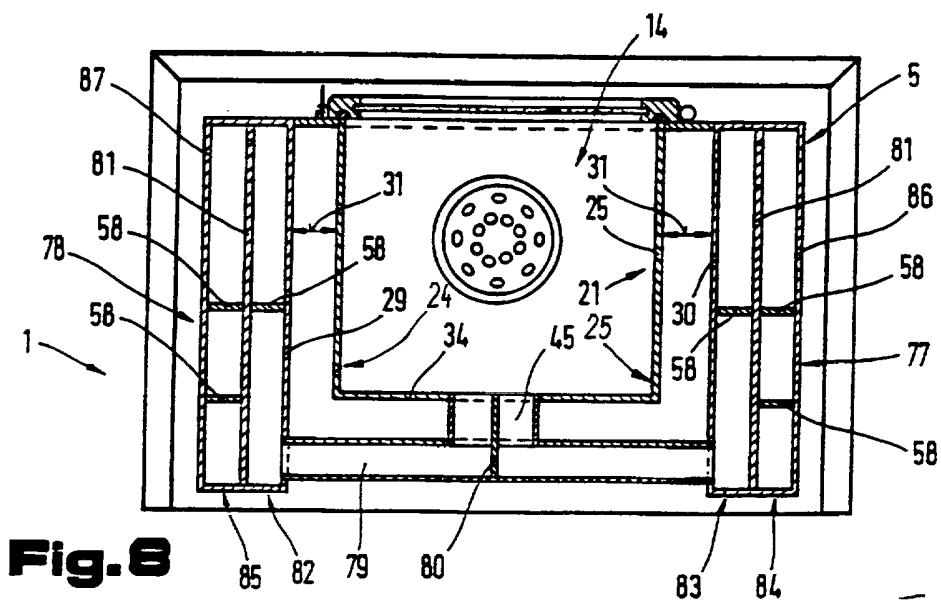
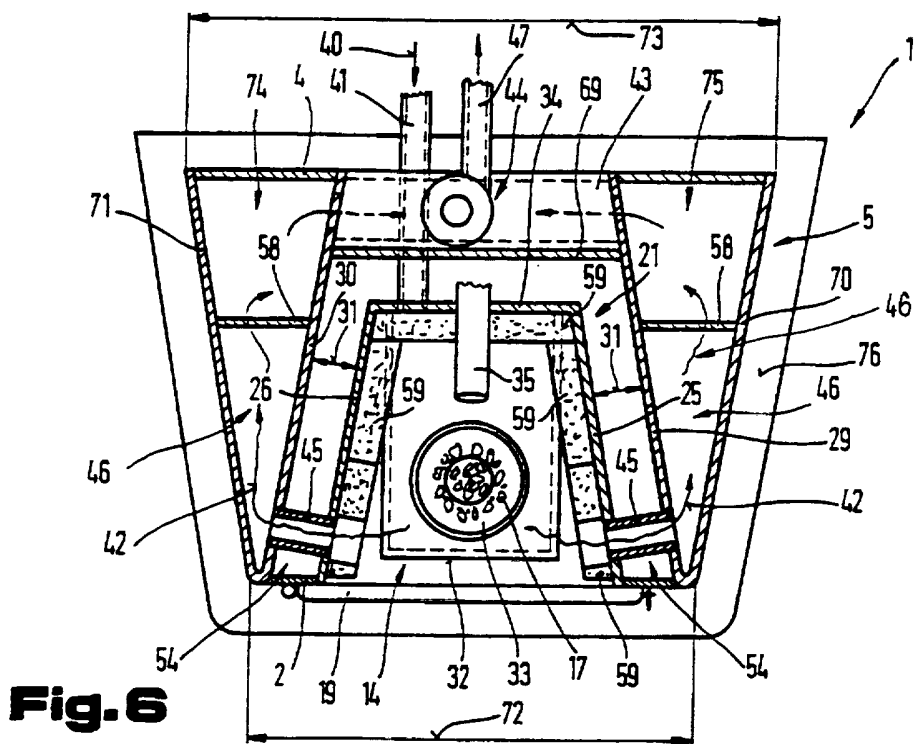


**Fig. 4**



**Fig. 5**







**Fig. 7**

